Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского

**IX Всероссийская конференция
и школа молодых ученых и специалистов**

ФИЗИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

22-25 октября 2024 года
Нижний Новгород

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Нижний Новгород
2024

УДК 539.2(06)+621.315.592(06)+669.53(06)

ББК В371ю27я43+В378я43

Физические и физико-химические основы ионной имплантации: Тезисы докладов IX Всероссийской конференции и школы молодых ученых и специалистов (Нижний Новгород, 22–25 октября 2024 г.). – Н. Новгород, 2024. – 70 с.

В данном сборнике представлены тезисы пленарных, устных и стендовых докладов, вошедших в программу IX Всероссийской конференции и школы молодых ученых и специалистов «Физические и физико-химические основы ионной имплантации» (Нижний Новгород, 22–25 октября 2024 г.).

Организаторами конференции являются Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (Н. Новгород) при финансовой поддержке в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

УДК 539.2(06)+621.315.592(06)+669.53(06)

ББК В371ю27я43+В378я43

© Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, 2024

Радиационно-индуцированные дефекты в оксидах металлов для повышения эффективности газочувствительных элементов

А.П. Евсеев[1)], А.Д. Шпорин[1)], К.Я. Приходько[2)], М.Н. Румянцева[2)], А.А. Шемухин[1)]
[1)]МГУ им. М.В. Ломоносова, Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына, Москва, Россия
[2)]МГУ им. М.В. Ломоносова, Химический факультет, Москва, Россия

Для эффективного воздействия на функциональные свойства материалов, используемых для создания газочувствительных элементов, разрабатываются подходы с точки зрения инженерии дефектов, то есть направленного формирования и управления распределением и характером дефектов структуры. В настоящий момент использование облучения ускоренными ионами и электронами является одним из ключевых методов инженерии дефектов благодаря возможности контролировать область воздействия, энергию и поток пучка ускоренных частиц.

Несомненную практическую значимость представляет повышение чувствительности полупроводниковых газовых сенсоров для детектирования основных газов-загрязнителей. Для мониторинга качества воздуха требуются сенсоры, способные измерять концентрацию газов-загрязнителей вплоть до уровня единиц ppb. Полупроводниковые газовые сенсоры резистивного типа, в которых в качестве чувствительного материала выступают широкозонные полупроводниковые оксиды металлов ZnO, WO_3, SnO_2, TiO_2 демонстрируют наибольшую чувствительность электрофизических свойств к изменению состава атмосферы. Однако даже эти материалы обеспечивают предел обнаружения газов лишь на уровне единиц ppm.

В работах ряда научных групп уже продемонстрирована эффективность использования радиационного воздействия для модифицирования материалов газовой сенсорики: за счет облучения электронами получено возрастание газочувствительных свойств оксидов графена [1], доказана эффективность углеродных нанотрубок в качестве чувствительного элемента газовых сенсоров для детектирования таких газов как NO_2, H_2S, H_2, CO_2, CH_4, NH_3, CO [2]. В работе [3] показано, что облучение пучком протонов приводит к 11-кратному увеличению сенсорного отклика нанокристаллического ZnO при детектировании NO_2.

В данной работе был проведен синтез нанокристаллических оксидов металлов SnO_2 и ZnO методами золь-гель технологии и электроспиннинга. С помощью РФЭС было установлено изменение доли поверхностного хемосорбированного кислорода (который вступает во взаимодействие с детектируемыми газами) после облучения. Облученные порошки SnO_2 были использованы для создания прототипов газочувствительных датчиков, предварительные результаты экспериментов в газовых ячейках показали значительное увеличение сенсорного отклика образцов SnO_2 после облучения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, грант № 075-15-2021-1353.

1. Y.J. Kwon и др. // Sens Actuators B. 2014. Т.203. С.143-149.
2. T. Han и др. // Sens Actuators A. 2019. Т.291. С.107–143
3. J.H. Bang и др. // J Hazard Mater. 2021. Т.416. №.125841